

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP409005732A

PAT-NO: JP409005732A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09005732 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR CORRECTING
DEFECT IN COLOR FILTER FOR LIQUID
CRYSTAL DISPLAY

PUBN-DATE: January 10, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUSUMI, YOSUKE

WAKABAYASHI, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NEC CORP

N/A

APPL-NO: JP07153173

APPL-DATE: June 20, 1995

INT-CL (IPC): G02F001/1335;G02B005/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To automatically correct the defect
of a color filter for liquid
crystal display.

CONSTITUTION: A defective part on a work 11 is irradiated with an ultraviolet laser beam 100 emitted from an ultraviolet laser oscillator 1. The image of the defective part is picked up by a CCD camera 12, the cross-sectional shape of the beam 100 is automatically changed by a variable rectangular aperture 5 based on obtained image data, and also an irradiation position is positioned by an XY-stage 10. An area on the defective part to be eliminated which is extracted from the image data is divided into plural adequate rectangles, and the size of the rectangle and the divided position are utilized.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-5732

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-153173

(22) 出願日 平成7年(1995)6月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 久住 庸輔

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 若林 浩次

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

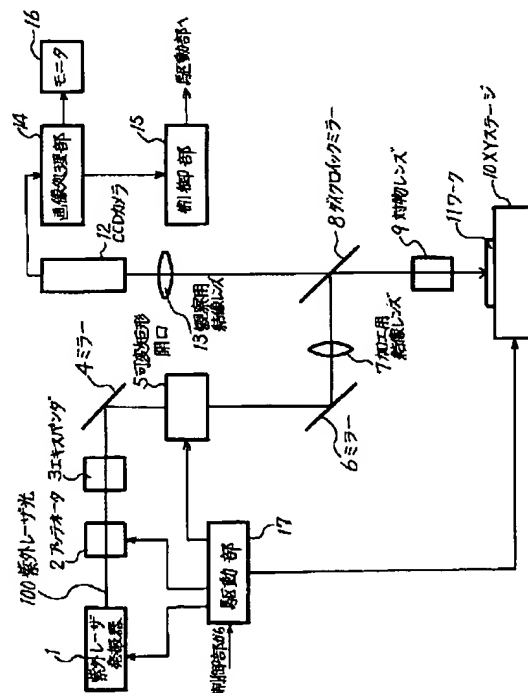
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正を自動的に行う。

【構成】 紫外レーザー発振器1から発射される紫外レーザー光100をワーク11上の欠陥部に照射する。欠陥部は、CCDカメラ12により撮像されており、得られる画像データに基づいて、自動的に、紫外レーザー光100の断面形状を可変矩形開口5により変更するとともに、その照射位置をXYステージ10により位置決めする。画像データから抽出される欠陥部の除去すべき領域は、適当な複数の矩形に分割されており、その矩形の大きさおよびその分割位置が利用される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示用カラーフィルタの欠陥部に紫外レーザ光を照射して、その欠陥部を分解・蒸発させて除去する液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法であって、

前記欠陥部を含む領域を撮像することによって得られる画像データに基づいて、欠陥部の外形を抽出する第1のステップと、

抽出された欠陥部の外形により形成される欠陥領域を任意の大きさの矩形に分割する第2のステップと、

分割された矩形の大きさおよび分割位置に応じて、紫外レーザ光の断面形状を変更するとともに、その照射位置を位置決めする第3のステップと、

紫外レーザ光の断面形状の変更および照射位置の位置決めが完了した後、紫外レーザ光を照射して、前記欠陥部を除去する第4のステップとを含むことを特徴とする液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法。

【請求項2】 前記第2のステップは、前記欠陥領域を、前記紫外レーザ光で加工可能な最小の矩形サイズで分割するステップと、前記最小の矩形を適当に組み合わせて、前記紫外レーザ光で加工可能な最大の矩形サイズを上限とする可能な限り大きな矩形を設定するステップとを含むことを特徴とする前記請求項1に記載の液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法。

【請求項3】 液晶表示用カラーフィルタの欠陥部に紫外レーザ光を照射して、その欠陥部を分解・蒸発させて除去する液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法であって、

前記欠陥部の高さを測定する第1のステップと、測定された前記欠陥部の高さに基づいて、除去すべき欠陥領域を検出する第2のステップと、

前記欠陥領域の高さに応じて、前記紫外レーザ光の照射条件を設定する第3のステップとを含むことを特徴とする液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法。

【請求項4】 前記照射条件は、前記紫外レーザ光の照射回数または照射エネルギー密度またはその両方であることを特徴とする前記請求項3に記載の液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法。

【請求項5】 液晶表示用カラーフィルタの欠陥部に紫外レーザ光を照射して、その欠陥部を分解・蒸発させて除去する液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正装置であって、

前記欠陥部に紫外レーザ光を照射する手段と、前記欠陥部を含む領域を撮像する手段と、

撮像して得られる画像データに基づいて、前記欠陥部の外形を抽出する手段と、

抽出された欠陥部の外形により形成される欠陥領域を任意の大きさの矩形に分割する手段と、

分割された矩形の大きさに応じて、紫外レーザ光の断面

2

形状を変更する手段と、

前記矩形の分割位置に応じて、前記紫外レーザ光の照射位置を位置決めする手段とを含むことを特徴とする液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正装置。

【請求項6】 液晶表示用カラーフィルタの欠陥部に紫外レーザ光を照射して、その欠陥部を分解・蒸発させて除去する液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正装置であって、

前記欠陥部に紫外レーザ光を照射する手段と、

10 前記欠陥部の高さを測定する手段と、

測定された前記欠陥部の高さに基づいて、除去すべき欠陥領域を検出する手段と、

前記欠陥領域を任意の大きさの直方体ブロックに分割する手段と、

分割された直方体ブロックの大きさに応じて、前記紫外レーザ光の断面形状を変更する手段と、

前記直方体ブロックの分割位置に応じて、前記紫外レーザ光の照射位置を位置決めする手段と、

20 前記直方体ブロックの高さに応じて、前記紫外レーザ光の照射条件を設定する手段とを含むことを特徴とする液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法および装置に関し、特に、紫外カラーフィルタの欠陥部分に紫外レーザ光を照射することによって、その欠陥部分を修正する液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法および装置に関する。

【0002】

30 【従来の技術】従来の液晶表示用カラーフィルタの欠陥修正方法は、まず、作業者が、顕微鏡等で観察してカラーフィルタに部分的に発生した欠陥部の有無を検査する。発見された欠陥部の大きさに応じて、照射すべき紫外レーザ光の形状を適宜変更するとともに、照射位置を合わせ、紫外レーザ光を発射して、欠陥部を除去するものである。つまり、紫外レーザ光の形状の変更および照射位置合せは、熟練者が手作業で行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】通常、カラーフィルタへの異物の付着による突起等の欠陥は、形状が不特定であり、紫外レーザ光の最大形状よりも大きくなることもある。そのような欠陥部を修正するためには、紫外レーザ光の形状の変更、その照射位置の移動、位置決めおよび紫外レーザ光の発射という一連の作業を欠陥部を完全に除去するまで複数回繰り返す必要があったため、作業効率が著しく悪かった。

【0004】さらに、欠陥部の厚さは、領域全体で大きく変化することもあり、単に、紫外レーザ光の形状および照射位置合せを行うだけでは、欠陥部を平坦に修正することができず、修正品質を低下させていた。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明は、液晶表示用カラーフィルタの欠陥部に紫外レーザ光を照射する手段と、その欠陥部を含む領域を撮像する手段と、撮像して得られる画像データに基づいて、欠陥部の外形を抽出する手段と、抽出された欠陥部の外形により形成される欠陥領域を任意の大きさの矩形に分割する手段と、分割された矩形の大きさに応じて、紫外レーザ光の断面形状を変更する手段と、前述の矩形の分割位置に応じて、紫外レーザ光の照射位置を位置決めする手段とを備えるものである。

【0006】また、本発明は、欠陥部に紫外レーザ光を照射する手段と、欠陥部の高さを測定する手段と、測定された欠陥部の高さに基づいて、除去すべき欠陥領域を検出する手段と、欠陥領域を任意の大きさの直方体ブロックに分割する手段と、分割された直方体ブロックの大きさに応じて、紫外レーザ光の断面形状を変更する手段と、直方体ブロックの分割位置に応じて、紫外レーザ光の照射位置を位置決めする手段と、直方体ブロックの高さに応じて、紫外レーザ光の照射条件を設定する手段とを備えるものである。照射条件としては、紫外レーザ光の照射回数や照射エネルギー密度がある。

【0007】

【実施例】次に、本発明の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0008】本発明の第1の実施例は、欠陥部を撮像して得られた画像に基づいて、欠陥部抽出し、その欠陥領域を適当なサイズの矩形に分割する。そして、紫外レーザ光をその矩形サイズに応じた形状に適宜変更するとともに、その矩形が分割された位置に、照射位置を合わせて、紫外レーザ光を欠陥部に照射するというものである。

【0009】図1は、本発明の第1の実施例の構成を示す概略図であり、図2は、本実施例の動作手順を示すフローチャートである。

【0010】紫外レーザ発振器1（例えば、パルス励起QスイッチNd:YAGレーザの第四高調波：波長0.226 μ m）から発射された紫外レーザ光100は、アッテネータ2により照射エネルギー密度が加減され、エキスパンダ3で径が拡大されて強度が均一化され、ミラー4で反射して、可変矩形開口5に入射する。可変矩形開口5は、対向して配置された可動な2枚のナイフエッジを縦横に組み合わせた開口であり、この開口を開閉することによって紫外レーザ光100の断面形状を所望の大きさの矩形に整形することができる。可変矩形開口5により所望の形状に整形された紫外レーザ光100は、ミラー6、加工用結像レンズ7、ダイクロイックミラー8および対物レンズ9を介して、XYステージ10上に載置されたワーク11に照射される。ワーク11に発生した欠陥部は、紫外レーザ光100を照射することによ

り、除去される。ここで、紫外レーザ光100の照射回数、照射エネルギー密度やその断面形状の変更設定は、駆動部17からの信号により、それぞれ、紫外レーザ発振器1、アッテネータ2および可変矩形開口5を駆動して行われる。

【0011】次に、ワーク11をCCDカメラ12により撮像して得られる画像に基づいて、紫外レーザ光100の形状および照射位置を自動的に制御する方法について、図2に示すフローチャートも併せて参照して説明する。

【0012】R/G/Bレベルの設定および2値化レベルの設定等の前処理（S101）を行った後、CCDカメラ12は、対物レンズ9、ダイクロイックミラー8および観察用結像レンズ13を介してワーク11を撮像して、多値2次元画像を取り込む（S102）。撮像された画像データは、画像処理部14に供給され、予め設定された閾値レベルで2値化される（S103）。画像データを2値化することにより、ワーク11上の欠陥領域301を抽出することができる。次に、図3（a）に示すように、抽出された欠陥領域301の長手方向の傾き θ を算出し、その傾きを補正する（S104）。次に、図3（b）に示すように、紫外レーザ光100の形状のうち最大の矩形形状の一边を整数分の一にした大きさである最小加工矩形302を複数用いて、欠陥領域301全体を覆うことにより、加工領域303を設定する。つまり、欠陥領域301を含む加工領域303を最小加工矩形301で分割する（S105）。最小加工矩形301は、紫外レーザ光100により照射される領域の最小単位に近い大きさを用いることができる。そして、加工領域303に対し、その左上から、最大加工矩形304（図3（c）の場合は、最小加工矩形302の3 \times 3のサイズ）～最小加工矩形302までを順次当てはめることにより、欠陥領域301を加工するための加工矩形305を設定する（S106）。最大加工矩形304は、紫外レーザ光100により照射可能な最大の領域に近い大きさを用いることができる。この際、設定される加工矩形305としては、処理の高速化のため、サイズの高い矩形形状が優先されることになる。以上の処理（S101～S106）は、画像処理部14および制御部15で実行される。また、画像処理部14で画像処理されたデータは、モニタ16により監視することができる。

【0013】このようにして設定された加工矩形305の形状およびその位置を示す情報が制御部15から駆動部17に送られる。駆動部17は、送られた情報に基づいて、可変矩形開口5を駆動して紫外レーザ光100の形状を変更するとともに、XYステージ10を駆動して、紫外レーザ光100の照射位置の位置決めを行う（S107）。そして、紫外レーザ光100は、予め設定された照射条件（例えば、照射時間、照射回数および照射エネルギー密度等）にしたがってワーク11に照射さ

5

れる(S108)。S107の処理を、設定された各加工矩形ごとに実行して紫外レーザー光100の照射を繰り返すことにより、欠陥部を除去し、修正することができる。ここで、図3(c)のごとく設定される加工矩形では、紫外レーザー光100の位置決め精度をカバーするのに十分な幅の重ね合わせを隣接する加工矩形間に持たせている。

【0014】次に、本発明の第2の実施例について図4～図6を参照して詳細に説明する。

【0015】本実施例は、ワーク上の欠陥部の高さを測定することによって、欠陥領域を抽出する。抽出された欠陥領域に照射される紫外レーザー光の形状およびその照射位置の位置決めに関しては、前述の第1の実施例と同様であるが、本実施例では、特に、欠陥領域の高さ情報から、紫外レーザー光の照射条件を算出し、それに応じて、紫外レーザー光をワークに対して照射するというものである。本実施例では、欠陥領域の高さを考慮して、紫外レーザー光を照射しているために、欠陥部の修正品質を大幅に向上させることができる。

【0016】図4を参照して説明すると、紫外レーザー発振器1から出射された紫外レーザー光100がワーク11に照射されるまでの構成は、図1に示す構成と同様であるため、重複部分の説明は省略する。本実施例は、対物レンズ9、Zステージ18、ガルバノメータ20、走査用ミラー19、CCDイメージセンサ22、音響光学(AO)素子23、走査用レーザー発振器24およびレーザー走査顕微鏡制御部25を含むレーザー走査顕微鏡により、ワーク11上の欠陥部の高さを測定している。具体的には、走査用レーザー発振器24から出射されたレーザー光をAO素子で一軸方向に走査しながらダイクロイックミラー21、走査用ミラー19、ミラー18、ダイクロイックミラー8および対物レンズ9を介してワーク11に照射する。その反射光は、CCDイメージセンサ22で検出され、光電変換されてレーザー走査顕微鏡制御部25に出力される。このCCDイメージセンサ22の出力は、撮像画像のピントがあった場合に最大値を示すことから、Zステージ18により対物レンズ9を上下に微小ステップずつ移動させながら、CCDイメージセンサ22の出力をモニタしていき、その出力が最大値を示す場合のZステージ18の高さを記憶することにより、欠陥部の高さを測定することができる。一方、ガルバノメータ20により走査用ミラー19を駆動することにより、他の一軸方向にレーザー光を走査して欠陥部の高さを測定する。こうすることにより、2次元的に、欠陥部の高さを測定することができる。ここで、ガルバノメータ20、Zステージ18等の駆動制御および高さ測定は、レーザー走査顕微鏡制御部25で実行される。また、レーザー走査顕微鏡制御部25で測定された結果は、モニタ26で監視することができる。

【0017】次に、本実施例の動作について図5に示す

6

フローチャートおよび図6に示す模式図を参照して説明する。

【0018】前述のレーザー走査顕微鏡により、ワーク11の高さが測定される(S201)。この測定された高さに基づいて、欠陥部を検出する(S202)。検出方法としては、例えば、図6(a)に示すように、測定された高さが予め設定された閾値を越える部分を欠陥部601として抽出する方法がある。次に、前述の第1の実施例と同様に欠陥部601に対して傾き補正を施し(S203)、図6(a)に示すように、欠陥部601を最小加工矩形ブロック602で分割する(S204)。この最小加工矩形ブロック602は、最小加工矩形(図3参照)×最小加工深さの直方体である。最小加工深さとは、紫外レーザー光の照射により欠陥部が除去される最小単位の深さを示す。次に、分割された最小加工矩形ブロック602を、紫外レーザー光が照射可能なできるだけ大きな断面積を有する直方体にまとめていき、最終的に、図6(b)に示すような加工矩形ブロック603を設定する(S205)。加工矩形ブロック603は、紫外レーザー光100による加工の領域および照射回数(照射エネルギー密度)を決定するものである。ここで、加工矩形ブロック603を設定する上で、必要であれば、最初に分割された最小加工矩形ブロック602と同じ大きさの追加ブロック604を追加して、より大きな加工矩形ブロック603を設定するようにしてもよい。追加ブロック604を用いて、加工矩形ブロック603を設定することにより、加工効率を向上させることができる。

【0019】設定された加工矩形ブロックに基づいて、紫外レーザー光100の照射条件が算出される(S206)。つまり、加工矩形ブロックにより指定される加工深さの欠陥部を除去するために必要な紫外レーザー光の照射回数が算出される。なお、1回照射当たりのエネルギー密度を高くすることにより、照射回数を減らすことができ、処理時間を短縮することもできる。以上、S202～S206までの処理は、制御部15で実行される。

【0020】さらに、設定された加工矩形ブロックに応じて、駆動部17は、紫外レーザー光100の形状を変更するとともに、その照射位置を位置決めする(S207)。こうして、各種条件が設定された後、紫外レーザー光100が、ワーク11上の欠陥部に照射される(S208)。S208の処理を、設定された各加工矩形ブロックごとに実行して紫外レーザー光100の照射を繰り返すことにより、欠陥部を除去し、修正することができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、作業者の熟練度に左右されず、自動的に、紫外レーザー光の形状の変更および照射位置の位置決めを精度よく行うことができるために、作業効率の向上および作業精度の向上を図ることができる。

7

【0022】さらに、欠陥部の高さに基づいて、紫外レーザー光の照射回数および照射エネルギー密度を算出しているために、欠陥部を平坦に修正することができ、したがって、修正の品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示す概略図である。

【図2】本発明の第1の実施例の動作手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施例の加工矩形の設定方法を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施例の構成を示す概略図である。

【図5】本発明の第2の実施例の動作手順を示すフローチャートである。

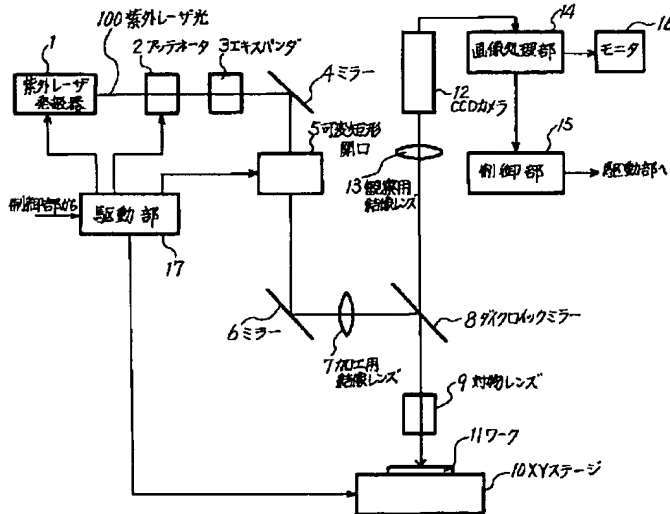
【図6】本発明の第2の加工矩形ブロックの設定方法を示す図である。

【符号の説明】

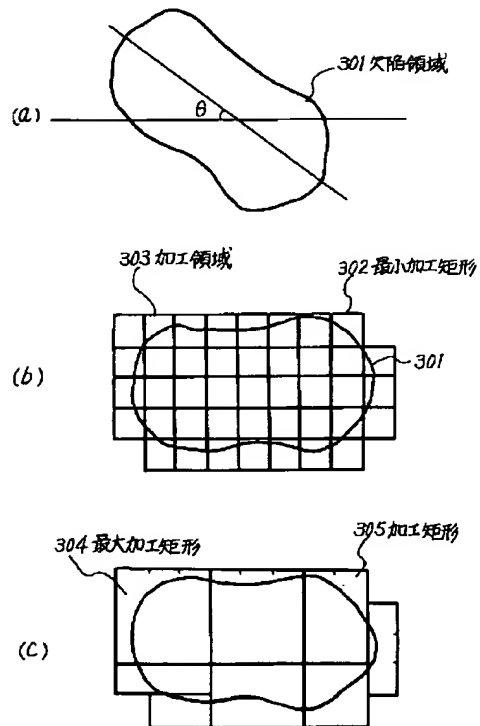
- 1 紫外レーザー発振器
2 アッテネータ

- 3 エキスパンダ
4、6 ミラー
5 可変矩形開口
7 加工用結像レンズ
8、21 ダイクロイックミラー
9 対物レンズ
10 XYステージ
12 CCDカメラ
13 観察用結像レンズ
14 画像処理部
15 制御部
16、26 モニタ
17 駆動部
18 Zステージ
19 走査用ミラー
20 ガルバノメータ
22 CCDイメージセンサ
23 AO素子
24 走査用レーザー発振器
20 25 レーザ走査顕微鏡制御部

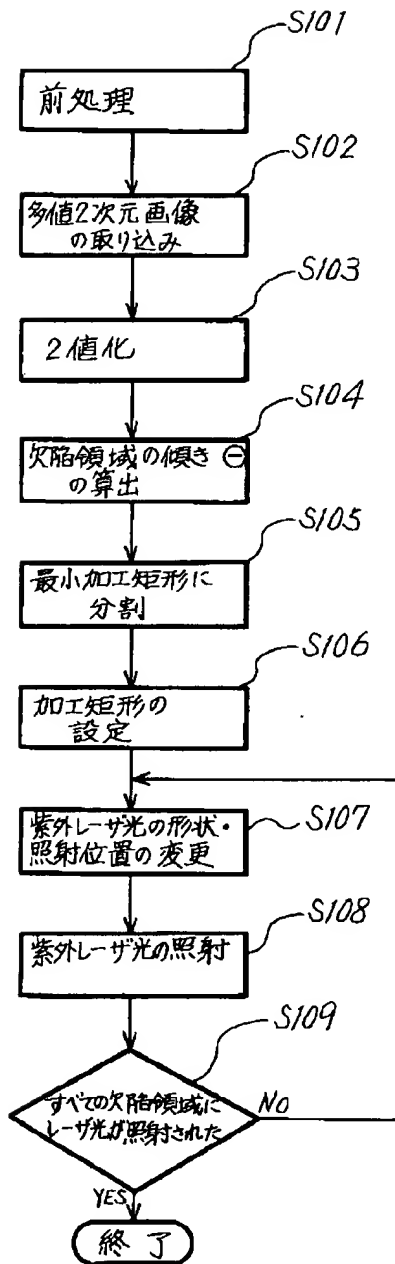
【図1】



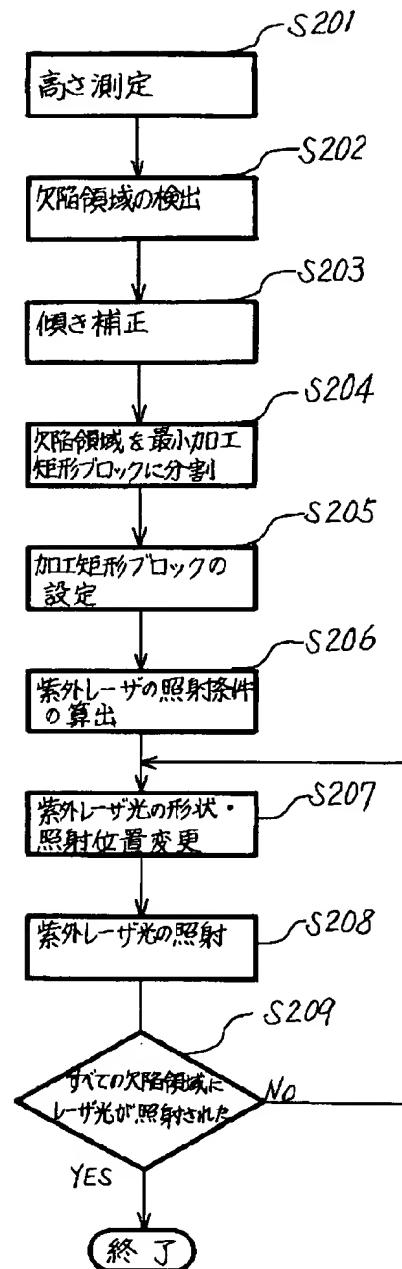
【図3】



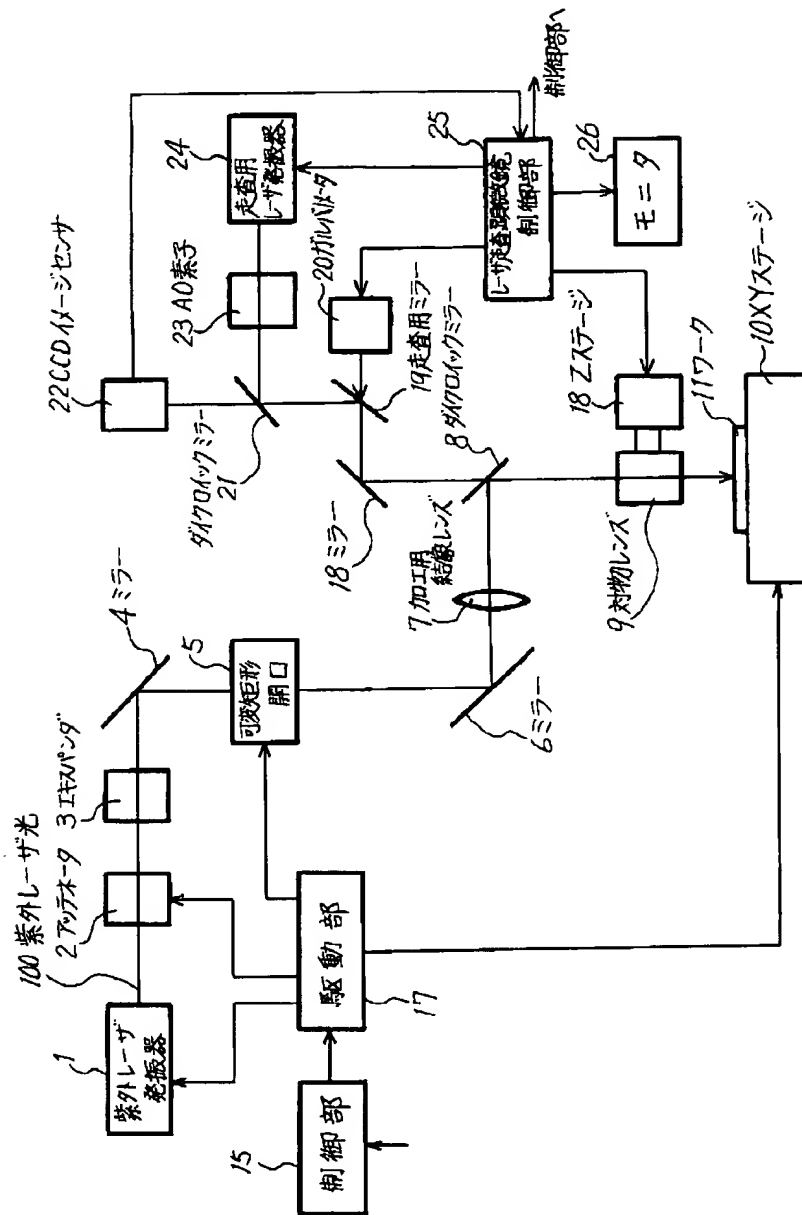
【図2】



【図5】



【図4】



【図6】

